

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-104855  
(43)Date of publication of application : 21.04.1995

(51)Int.Cl. G05D 3/12  
G05D 3/12  
G05B 11/36  
G05B 11/36  
G05B 19/404

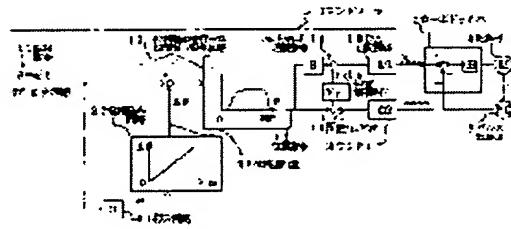
(21)Application number : 05-277572 (71)Applicant : YASKAWA ELECTRIC CORP  
(22)Date of filing : 08.10.1993 (72)Inventor : IKEGUCHI MASAO

## (54) PHASE CONTROL METHOD FOR ELECTRONIC CAM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To easily compensate phase delay incapable of being evaded even when feed forward is added by previously issuing a positional command just by the amount almost proportional to a phase delay amount.

**CONSTITUTION:** A function is generated by constituting a phase advancing circuit 22 by using a function generator. In this case, phase transiting speed  $\omega$  calculated by passing a phase command 11 through a differentiation circuit 21 is inputted to the phase advancing circuit 22, and a phase delay amount  $\Delta\theta$  of the output signal is added to the original phase command 11. As a result, a phase command 13 provided through a phase pattern generating circuit 12 becomes a phase command corresponding to the phase command advanced just by  $\Delta\theta$ . Namely, the phase delay not to be solved by position feedback control adding the feed forward can easily be solved by previously issuing the positional command just by that amount. Further, by monitoring a phase deviation monitor obtained by comparison with a phase feedback 18, the result can be confirmed as well.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.12.1999  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number] 3269541  
[Date of registration] 18.01.2002  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

SP-8944

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-104855

(43)公開日 平成7年(1995)4月21日

(51) Int. C.I. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 05 D 3/12	3 0 1 B	9179-3 H		
	U	9179-3 H		
G 05 B 11/36	5 0 1 F	7531-3 H		
	5 0 5 A	7531-3 H		
		9064-3 H	G 05 B 19/18	J
審査請求 未請求 請求項の数 1	F D	(全 4 頁)	最終頁に続く	

(21)出願番号 特願平5-277572

(71)出願人 000006622

株式会社安川電機

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(22)出願日 平成5年(1993)10月8日

(72)発明者 池口 将男

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

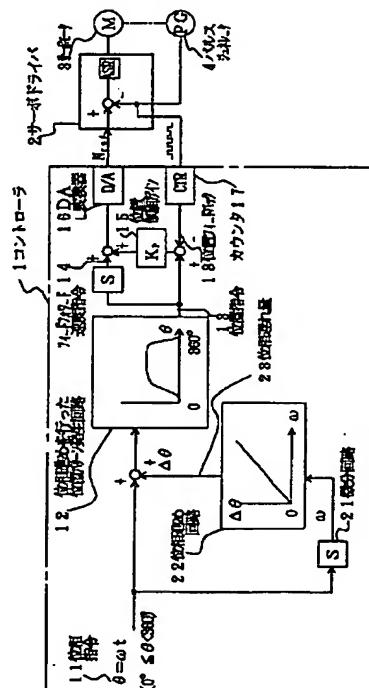
株式会社安川電機内

## (54)【発明の名称】電子カムの位相制御方法

## (57)【要約】

【目的】電子カムの位相遅れを軽減する。

【構成】位相指令  $\theta$  の推移に対して予め定義された位置パターンを有する位置指令に従ってサーボ系を制御する電子カム位相制御方法に於て、前記位置指令に対するサーボ系の追従遅れによる位相遅れ量  $\Delta\theta$  を位相推移速度  $\omega$  の関数として発生させ、前記位相遅れ量  $\Delta\theta$  を前記位相指令に加算した信号を位置パターン発生回路に入力し、その出力信号を前記サーボ系の位置指令とする。



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 位相指令 $\theta$ の推移に対して予め定義された位置パターンを有する位置指令に従ってサーボ系を制御する電子カム位相制御方法に於て、前記位置指令に対するサーボ系の追従遅れによる位相遅れ量 $\Delta\theta$ を位相推移速度 $\omega$ の関数として発生させ、前記位相遅れ量 $\Delta\theta$ を前記位相指令に加算した信号を位置パターン発生回路に入力し、その出力信号を前記サーボ系の位置指令とすることを特徴とする電子カムの位相制御方法。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、搬送ロボットやその他の簡易ロボット等の位相制御に適用される電子カム応用機械に関し、特にその位相遅れを軽減する方法に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】従来、この位相制御は図5に示すようになっている。図5において、1はコントローラ、2はサーボドライバ、3はサーボモータ、4はパルスジェネレータ、11位相指令、12位置パターン発生回路、13位置指令、14フィードフォワード速度指令、15は位置制御ゲイン、16DA変換器、17はカウンタ、18位置フィードバックである。この例では、位相指令11に対し一義的に位置が対応づけられた位置パターン発生回路12が発生する位置指令13を、位置制御ループに与えることにより位相制御を行う。サーボドライバ2の速度制御ゲインや位置制御ゲイン13、フィードフォワード速度指令14を試行錯誤により調整して、停止精度のみならず運転中の時々刻々の位置偏差が最小になるようにしている。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような従来技術では、機械の剛性、共振の問題等により速度制御のゲイン、位置制御ゲイン15を高くすることには限界がある。また、フィードフォワード速度指令14を付加しても、図3の如く必ず位置指令13と位置フィードバック18との間にある程度の差異を生ずることが避けられないという問題があった。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するため、本発明は位相指令 $\theta$ の推移に対して予め定義された位置パターンを有する位置指令に従ってサーボ系を制御する電子カム位相制御方法に於て、前記位置指令に対するサーボ系の追従遅れによる位相遅れ量 $\Delta\theta$ を位相推移速度 $\omega$ の関数として発生させ、前記位相遅れ量 $\Delta\theta$ を前記位相指令に加算した信号を位置パターン発生回路に入力し、その出力信号を前記サーボ系の位置指令とする。

#### 【0005】

【作用】上記手段により、位置指令を先出しすることができるので、位相遅れを補償することができる。

### 【0006】

【実施例】以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。図1は本発明の制御原理を示すブロック図で、図2は図1に位置偏差モニタ回路を附加した制御ブロック図である。また、図3は位置指令と位置フィードバックの位相ズレを示す線図、図4は位相速度に対する位相進め量を示す線図である。図1の位相進め回路22は、位相推移速度 $\omega$ と位相遅れ量 $\Delta\theta$ の関係を決定する関数発生器を有している。以下、関数バタンを決定する手順を説

明する。まず図5の従来の制御構成で速度制御ゲイン、位置制御ゲイン15、フィードフォワード速度指令14を調整した上で運転を行ない、ペンレコーダ等により測定して図3の如く同一位相に対する位置指令41と位置フィードバック42とを求める。位置フィードバック42は位置指令41に対して $\Delta\theta$ だけ位相が遅れたバタンとなる。また、この位相遅れ量 $\Delta\theta$ は位相指令 $\theta$ の推移速度 $\omega$  ( $= d\theta / dt$ ) にはほぼ比例するため、100%の位相推移速度 $\omega_{100}$ の時の位相遅れ量 $\Delta\theta_{100}$ を測定すれば、図4のような位相推移速度 $\omega$ と位相遅れ $\Delta\theta$ の関係を求めることができる。図1では、このようにして決定された関数発生器を用いて位相進め回路22を構成することにより、図4の関数を発生させる。位相指令11を微分回路21を介して求まる位相推移速度 $\omega$ を位相進め回路22に入力し、その出力信号である位相遅れ量 $\Delta\theta$ を、もとの位相指令11に加算する。その結果、位相パターン発生回路に12を通して得られる位置指令13は $\Delta\theta$ だけ進んだ位相指令に対する位置指令となる。即ちフィードフォワードを附加した位置フィードバック制御では解決できない位相遅れを、その分位置指令30先出しすることにより容易に解決することができる。なお、図2のように位相進めを行わないものとの位置パターン発生回路24を設けて、位相進めを行った結果得られる位置フィードバック18と比較して得られる位置偏差モニタ25をモニタすることにより、その効果を容易に確認することも可能である。

#### 【0007】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、位置フィードバック制御による電子カムの位相制御において、位相遅れ量にはほぼ比例した分だけ位置指令を先出しすることによって、フィードフォワードを附加してもさけられない位相遅れを、容易に補償することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の制御原理を示すブロック図。

【図2】本発明に位置偏差モニタ回路を附加した制御ブロック図。

【図3】位置指令と位置フィードバックの位相ズレを示す線図

【図4】位相速度に対する位相進め量を示す線図。

【図5】従来の同調位相制御のブロック図

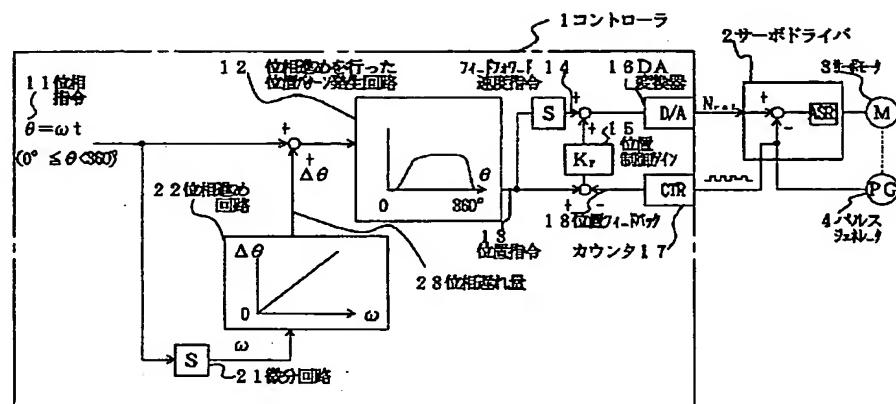
50 【符号の説明】

3

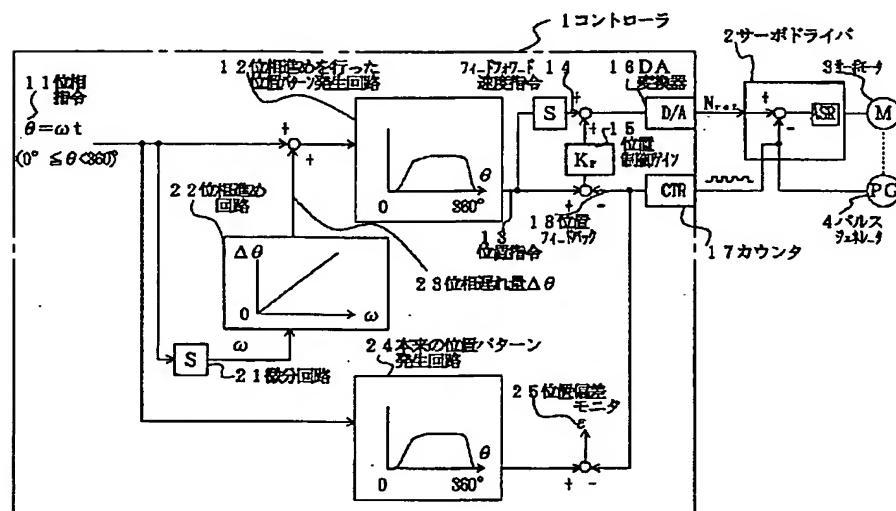
4

1 コントローラ	15 位置制御ゲイン
2 サーボドライバ	16 D/A変換器
3 サーボモータ	17 カウンタ
4 パルスジェネレータ	18 位置フィードバック
11 位相指令 $\theta = \omega t$ ( $0^\circ \leq \theta < 360^\circ$ )	21 微分回路
12 位相差を行った位置パターン発生回路	22 位相進め回路
13 位置指令	25 位置偏差モニタ
14 フィードフォワード速度指令	

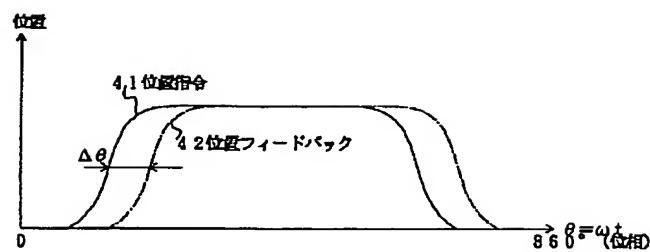
【図 1】



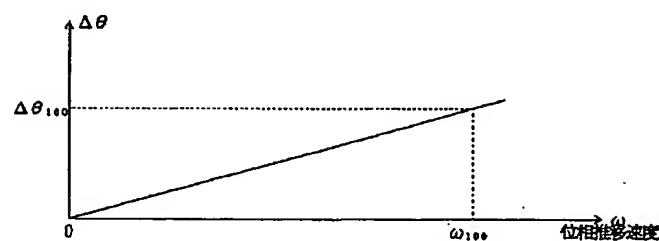
【図 2】



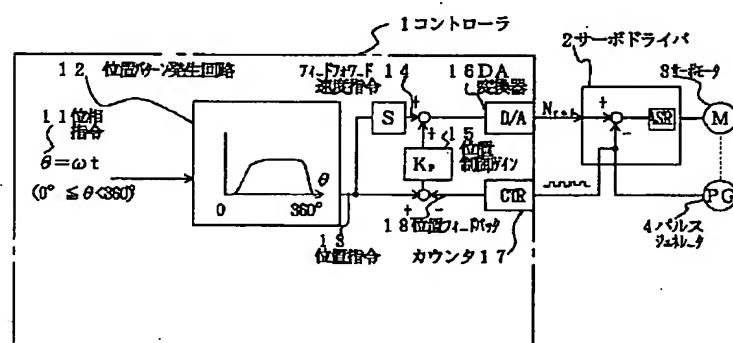
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
G 05 B 19/404

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所